

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Docket # 4029  
 USSN: 09/705,237  
 A.U.: 1732

(11)Publication number : 10-286845  
 (43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

B29C 45/37  
 B29C 45/02  
 B29C 45/14  
 H01L 21/56  
 B29K 63:00  
 B29L 31:34

(21)Application number : 09-097751

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.04.1997

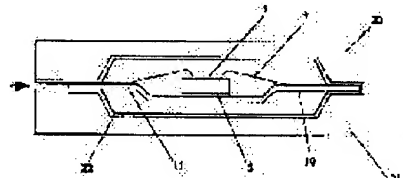
(72)Inventor : HORI TOSHIYUKI

(54) MANUFACTURE OF RESIN SEALING MOLD AND RESIN SEALING TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the release properties of resin from a mold after molding in a sealing method for a semiconductor element.

SOLUTION: A lead frame 10 on which an IC chip 1 is mounted is placed on a bottom force 21 and covered by a top force 20 with a cavity. Then thermosetting type epoxy resin is flowed into the arrow mark direction and cured therein. Films composed of a compound of baron, phosphorus and tungsten are applied for coating on the top force 20 and the bottom force 21 including a cavity and the like in the range of film thickness of approximately 2 micron-10 micron by the ion plating method. Films composed of a compound of nickel, phosphorus and tungsten can also be used. As the release properties of semiconductor sealing resin formed are good by the arrangement, dummy shots for recovering the release properties are not required to be applied frequently. Also the cracking of the IC chip can be prevented, and the reliability of a semiconductor device can be enhanced.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平10-286845

(43)公開日 平成10年(1998)10月27日

FI

**B 2 9 C 45/37**

45/02

45/14

H01L 21/56

**T**

// B 2 9 K 63:00

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 4 頁) 最終頁に続く

(71)出題人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 發明者 堀 利之

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

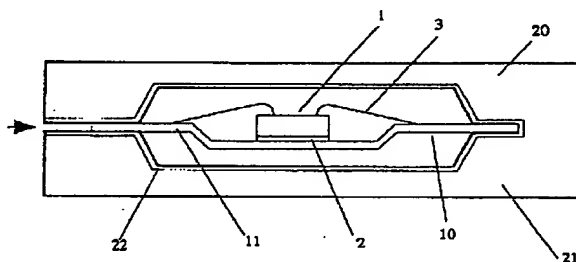
(54)【発明の名称】 樹脂封止用金型及び樹脂封止型半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】半導体素子の樹脂封止方法に関し、成形後の樹脂と金型との離型性を向上させる。

【解決手段】下金型２１にＩＣチップ１が搭載されたリードフレーム１０を置き、キャビティを設けた上金型２０をかぶせる。次に熱硬化型エポキシ樹脂を矢印の方向に流入し硬化させる。ここでキャビティーなどを含む上金型、下金型には、イオンプレーティング法により膜厚２ミクロンから１０ミクロン程度の範囲で、ボロン、リン、タングステンの化合物の皮膜を施しておく。被膜は、ニッケル、リン、タングステンの化合物でもよい。

【効果】成形後の半導体封止樹脂との離型性が良いため、離型性を回復させるためのダミーシヨットを頻繁に行う必要がない。また、ＩＣチップのヒビ割れを防止できるので半導体装置の信頼性を高めることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】熱硬化型エポキシ樹脂と接するべく面をニッケル、リン、タングステンの化合物にて被覆されてなることを特徴とする樹脂封止用金型。

【請求項2】前記化合物は、2～10マイクロメートル程度被覆されてなることを特徴とする請求項1記載の樹脂封止用金型。

【請求項3】前記化合物は、少なくともキャビティ内面、ゲート、ランナー部に設けられてなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の樹脂封止用金型。

【請求項4】熱硬化型エポキシ樹脂と接するべく面をボロン、リン、タングステンの化合物にて被覆されてなることを特徴とする樹脂封止用金型。

【請求項5】前記化合物は、2～10マイクロメートル程度被覆されてなることを特徴とする請求項4記載の樹脂封止用金型。

【請求項6】前記化合物は、少なくともキャビティ内面、ゲート、ランナー部に設けられてなることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の樹脂封止用金型。

【請求項7】ICチップを熱硬化型エポキシ樹脂にて封止する樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記樹脂の封止に合金工具鋼(JIS SKD12)などからなる金型を用いて、前記樹脂と接する面をニッケル、リン、タングステンの化合物で被覆した金型を用いて樹脂封止する工程を含んでなることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項8】ICチップを熱硬化型エポキシ樹脂にて封止する樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記樹脂の封止に合金工具鋼(JIS SKD12)などからなる金型を用いて、前記樹脂と接する面をボロン、リン、タングステンの化合物で被覆した金型を用いて樹脂封止する工程を含んでなることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は樹脂にて封止される樹脂封止型半導体装置の製造方法とその製造時に用いる樹脂封止用金型に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】リードフレームにICチップを実装しトランスファーマールド法により樹脂にて封止した樹脂封止型半導体装置として、DIP(デュアルインラインパッケージ)、SOP(スモールアウトラインパッケージ)、QFP(クワッドフラットパッケージ)などがよく知られている。これらをはじめとする樹脂封止型の半導体装置が今日では、産業用機器など大型のものから携帯用パソコン、携帯用電話などの小型のものまで多くの用途に使われている。近年の半導体装置の高機能化、多ピン化、薄型化の傾向に合致しており市場が拡大してきている。

【0003】従来から行われている樹脂型半導体装置の製造方法を図1を用いて説明する。

【0004】図1において1はICチップである。2は接着剤であり、ICチップ1をダイパッドに固定するためのものである。3は金属細線(ワイヤ)であり、ICチップの各電極(パッド)とインナリードとを電気的に接続するものである。10はリードフレームであり、外部との電気的接続を行う複数のリード及び、ICチップを載置するダイパッドが一体形成されているものである。20は上金型、21は下金型であり、図1に示すように樹脂成形用の型(空間)が設けられており、その空間内部にICチップや金属細線等が配置される。金型の母体は合金工具鋼SKD11、SKD12、SUS400からできている。図示されているように金型の半導体封止材と接する面にはメッキによる硬質クロム等の被覆22が施されている。被覆の目的は防錆と耐摩耗性および離型性の向上である。ただし、母体の材質によっては被覆を施さないこともある。封止樹脂には熱硬化性樹脂がよく用いられる。矢印は樹脂の流入方向を示している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ここで図1において、リードフレーム上に設けられた半導体素子を樹脂封止する場合に、リードフレームとの密着性を高めるため接着力の強い樹脂を使うことが一般的である。しかしながらこのことが成形後の樹脂と金型との離型性を悪くすることにつながっていた。また、硬質クロムメッキ等の被覆されていない金型を製造に用いた場合には封止樹脂との離型性が非常に悪く、一方、硬質クロムメッキの被覆をした金型を製造に用いた場合であっても、成形作業を繰り返すに当たって、封止樹脂成分が金型に付着し離型性が悪くなってくる。離型性が悪化すると、特に、薄型または大型パッケージを成形する場合など、パッケージに反りの生じる場合がある。このため、離型性を回復させるための樹脂を使ったダミーショットあるいは、金型のクリーニングを頻繁に行う必要があった。一般的にダミーショットは半導体装置を製造する工程内に行う作業ではなく、半導体装置の製造とは別作業にて特別行わなければならない、作業が複雑になり、生産効率を低下させるという問題があった。また、離型性が悪くなった状態で無理に樹脂を金型から引き剥がすと金型内に納められたICチップにヒビがはいるという問題があった。

【0006】離型性向上を目的とした硬質クロムメッキ以外の金型被覆材料の提案としては、特開昭56-090531号に示すように弗素樹脂を用いた例があるが、弗素樹脂は金型から剥がれ易く、しかも硬度が低く耐摩耗性が劣るので実用的でない。また、別の提案として特開平01-186309号のニッケル-リンめっきがあるが、硬度が不十分で摩耗し易くやはり実用的でない。

本発明は上記の課題を解決するためのものであり、封止用の樹脂との離型性を向上させる金型の提供及びその金型を用いて生産効率が高められるとともに信頼性の高い半導体装置を製造する方法を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の樹脂封止用金型は、熱硬化型エポキシ樹脂を接するべく面をニッケル、リン、タングステンの化合物にて被覆されてなることを特徴とする。ニッケル、リン、タングステン化合物の被覆された金型は半導体封止樹脂との離型性が良い。したがって簡単に金型と樹脂とが離型することにより効率良く半導体装置を製造できる。

【0008】また、キャビティ内面、ゲート、ランナー部は樹脂の最も接する箇所であり、その箇所に前記化合物を設ければ比較的有效な離型性を維持できる。

【0009】本発明の他の樹脂封止用金型としては、熱硬化型エポキシ樹脂と接するべく面をボロン、リン、タングステンの化合物にて被覆されてなることを特徴とする。ボロン、リン、タングステン化合物の被覆された金型は樹脂成形後の半導体封止樹脂との離型性が良い。したがって簡単に金型と樹脂とが離型することにより効率良く半導体装置を製造できる。

【0010】また、前記化合物は、2～10マイクロメートル程度被覆されていることが好ましい。また、前記化合物は、少なくともキャビティ内面、ゲート、ランナー部に設けられていることが好ましい。

【0011】一方、ICチップを熱硬化型エポキシ樹脂にて封止する樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記樹脂の封止に合金工具鋼（JIS SKD12等）からなる金型を用いて、前記樹脂と接する面をニッケル、リン、タングステンの化合物で被覆した金型を用いて樹脂封止する工程を含んでなることを特徴とする。もしくは、ニッケル、リン、タングステンの化合物のかわりに前記樹脂と接する面をボロン、リン、タングステンの化合物で被覆した金型を用いて樹脂封止する工程を含んでなることを特徴とする。離型性が向上するため、別段離型性を回復させるためのダミーショットを行う必要がないので効率よく半導体装置を製造できる。また、ICチップのヒビ割れを防止できるので半導体装置の信頼性を高めることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図2(a)に示すようにリードフレーム10にICチップ1を搭載し固定する。図2において、2は接着剤であり、ICチップ1をリードフレームのダイパッドに固定するためのものである。リードフレームとしては、熱伝導率のすぐれた銅材を用いている。ICチップ1を載置固定するダイパッドは段差がつけられており、他の部分例えばリード部分から見て高さ方向

に低くなるように設けられている。リードフレームのかわりとして、セラミックの配線基板でも良い。接着剤はエポキシ樹脂を主成分とした銀ペーストを用いている。ICチップを搭載するダイパッドにディスペンサーで銀ペーストを塗布し、銀ペーストの上にICチップを載せたのち、約175℃で1時間乾燥させて硬化させることにより、ICチップはダイパッドに固定される。

【0013】つぎに、ICチップ1表面上の電極（図示せず）とインナーリード11とを金属細線3で接続する。金属細線としては金線を用いた。

【0014】つぎに、ICチップや金属細線等を樹脂封止する。図1と同様、下金型にICチップが搭載された金属細線が施されたリードフレームを置き、キャビティを設けた上金型をかぶせたのち、熱硬化型エポキシ樹脂を矢印の方向に流入させ硬化させる。キャビティなどを含む上金型、下金型とも膜厚3マイクロメートルのボロン、リン、タングステンの化合物の被膜が施されたものを用いている。特に被膜の施された位置は、キャビティ内面、ゲートそして、ランナー部などの封止樹脂と接する面に行っている。ボロン、リン、タングステンの化合物はイオンプレーティング法により3マイクロメートルの厚みのものを用いたが、2～10マイクロメートル程度の範囲であれば良い。

【0015】ボロン、リン、タングステンの化合物を被膜した金型に比べ、モールド成形品の金型離型性が向上していることが確認できた。半導体装置の封止樹脂表面を微小な凹凸がある状態、いわゆる梨地状態にするために、金型内面には微小な凹凸が付けられているが、硬質クロムメッキを被覆した時にはクロムが凸部に付着し、メッキ被膜前に比べて面がより粗くなってしまうのに対して、ボロン、リン、タングステンの化合物をイオンプレーティング法により被覆したときには凹凸面に均一に付着する。このことがボロン、リン、タングステンの化合物被膜金型が硬質クロム被膜金型より離型性が良い一つの原因と考えられる。

【0016】また、被膜物としては、ボロン、リン、タングステン化合物以外にもニッケル、リン、タングステン化合物を用いても同様に有効である。

【0017】半導体素子とリードフレームとの接続方法としてワイヤーボンディングによるものを示したが、フリップチップ実装やTAB実装のものでも良い。半導体装置の例として銅アロイのリードフレームにICチップを搭載した形態のものを示したが、42アロイのリードフレームに搭載し、ICチップの両面を樹脂封止したQFP、SOPでも同様の効果がある。特に、厚みの薄いTQFP、TSOPではICチップのヒビ割れが起こり易いので効果が顕著である。

#### 【0018】

【発明の効果】ニッケル、リン、タングステン化合物及び、ボロン、リン、タングステン化合物被覆金型は成形

後の半導体封止樹脂との離型性が良い。したがって離型性を回復させるためのダミーショットを頻繁に行う必要がないので効率よく半導体装置を製造できる。また、ICチップのヒビ割れを防止できるので半導体装置の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】樹脂封止方法を示す断面図。

【図2】半導体装置の製造工程のうち、樹脂封止前の工程を示す断面図。

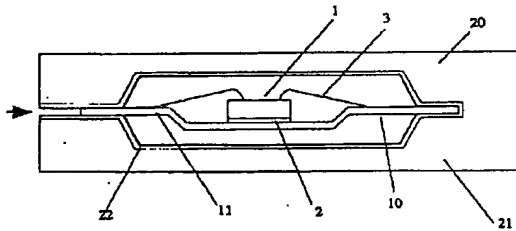
(a) ICチップ搭載後。

(b) ワイヤボンディング後。

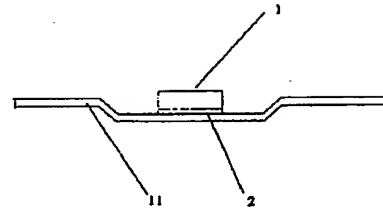
【符号の説明】

- 1 ICチップ
- 2 接着剤
- 3 金属細線
- 10 リードフレーム
- 11 インナーリード
- 20 上金型
- 21 下金型
- 22 被覆
- 23 キャビティ

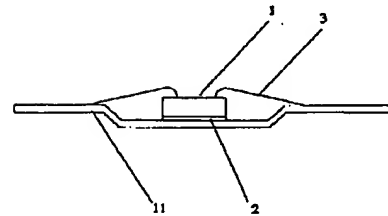
【図1】



【図2】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B29L 31:34

識別記号

F I

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] the resin seal which uses this invention at the time of the manufacture method and manufacture of the plastic-molded-type semiconductor device closed by the resin -- public funds -- it is related with type

[0002]

[Description of the Prior Art] As a plastic-molded-type semiconductor device which mounted IC chip in the leadframe and was closed by the resin by the transfermold method, DIP (dual inline package), SOP (small outline package), QFP (quad flat package), etc. are known well. The semiconductor device of plastic molded types including these is used for many uses by the end of today from large-sized things, such as an industrial device, to small things, such as a portable personal computer and a portable telephone. It has agreed in the inclination of advanced features of a semiconductor device in recent years, the formation of many pins, and thin-shape-izing, and a commercial scene is being expanded.

[0003] The manufacture method of the plastic-pattern semiconductor device currently performed from the former is explained using drawing 1.

[0004] In drawing 1, 1 is IC chip. 2 is adhesives and is for fixing the IC chip 1 to a die pad. 3 is a metal thin line (wire) and connects electrically each electrode (pad) and inner lead of IC chip. Two or more leads which 10 is a leadframe and perform electrical installation with the exterior, and the die pad which lays IC chip are really formed. A top, 20 is metal mold, 21 is the Shimokane type, as shown in drawing 1, the mold for resin fabrication (space) is formed, and IC chip metallurgy group thin line etc. is arranged inside the space. The parent of metal mold is made of the alloy tool ropes SKD11, SKD12, and SUS400. Covering 22 of the hard chromium by plating etc. is given to the field which touches the semiconductor sealing agent of metal mold as illustrated. A mesh-of-covering target is improvement in rust prevention, abrasion resistance, and a mold-release characteristic. However, it may not cover depending on the quality of the material of a parent. Thermosetting resin is well used for a closure resin. The arrow shows the inflow direction of a resin.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] using the strong resin of adhesive strength in drawing 1, here, in order to raise adhesion with a leadframe, in carrying out the resin seal of the semiconductor device prepared on the leadframe -- it is general However, it had led to worsening the mold-release characteristic of the resin after this fabricating, and metal mold. Moreover, when the metal mold with which hard chrome plating etc. is not covered is used for manufacture, a mold-release characteristic with a closure resin is very bad, a closure resinous principle adheres to metal mold, and a mold-release characteristic becomes bad as a fabrication operation is repeated and is performed, even if it is the case where the metal mold which covered hard chrome plating on the other hand is used for manufacture. If a mold-release characteristic gets worse, when fabricating a thin shape or a large-sized package especially, curvature may be produced in a package. For this reason, cleaning of the dummy shot using the resin for recovering a mold-release characteristic or metal mold needed to be performed frequently. Generally,

not with the work done within the process which manufactures a semiconductor device but with manufacture of a semiconductor device, it had to carry out specially by another work, work became complicated, and the dummy shot had the problem of reducing productive efficiency. moreover -- if a resin is torn off from metal mold by force after the mold-release characteristic has become bad -- metal mold -- there was a problem that cracking went into IC chip dedicated inside

[0006] metal mold other than the hard chrome plating aiming at a mold release disposition top -- although there is an example using fluororesin as a proposal of covering material as shown in JP,56-090531,A, since it is easy to separate from metal mold and abrasion resistance is [ a degree of hardness is low and ] moreover inferior, fluororesin is not practical Moreover, although there is nickel phosphorus plating of JP,01-186309,A as another proposal, it is not [ that a degree of hardness is inadequate and it is easy to wear out ] practical too. this invention is for solving the above-mentioned technical problem, and while productive efficiency is raised using offer of the metal mold which raises a mold-release characteristic with the resin for closure, and its metal mold, it aims at offering the method of manufacturing a reliable semiconductor device.

[0007]

[Means for Solving the Problem] the resin seal of this invention -- public funds -- type is covered with the compound of nickel, Lynn, and a tungsten in a field to touch a heat-hardened type epoxy resin, and is characterized by the bird clapper The metal mold with which nickel, Lynn, and the tungsten compound were covered has a good mold-release characteristic with a semiconductor closure resin. Therefore, when metal mold and a resin release from mold simply, a semiconductor device can be manufactured efficiently.

[0008] Moreover, a cavity inside, the gate, and the runner section are parts where a resin touches most, and if the aforementioned compound is prepared in the part, they can maintain a comparatively effective mold-release characteristic.

[0009] other resin seals of this invention -- public funds -- a field is covered with the compound of boron, Lynn, and a tungsten as type to touch a heat-hardened type epoxy resin, and it is characterized by the bird clapper The metal mold with which boron, Lynn, and the tungsten compound were covered has a good mold-release characteristic with the semiconductor closure resin after resin fabrication. Therefore, when metal mold and a resin release from mold simply, a semiconductor device can be manufactured efficiently.

[0010] Moreover, as for the aforementioned compound, it is desirable that about 2-10 micrometers is covered. Moreover, as for the aforementioned compound, it is desirable to be prepared in a cavity inside, the gate, and the runner section at least.

[0011] On the other hand, it is the manufacture method of the plastic-molded-type semiconductor device which closes IC chip in a heat-hardened type epoxy resin, and is characterized by the bird clapper including the process which carries out the resin seal of the field which touches the aforementioned resin using nickel, Lynn, and the metal mold covered with the compound of a tungsten using the metal mold which becomes closure of the aforementioned resin from an alloy tool rope (JIS SKD12 grade). Or it is characterized by the bird clapper including the process which carries out the resin seal of nickel, Lynn, and the field that touches the aforementioned resin instead of the compound of a tungsten using boron, Lynn, and the metal mold covered with the compound of a tungsten. Since it is not necessary to perform the dummy shot for recovering a mold-release characteristic specially in order for a mold-release characteristic to improve, a semiconductor device can be manufactured efficiently. Moreover, since the cracking crack of IC chip can be prevented, the reliability of a semiconductor device can be raised.

[0012]

[Embodiments of the Invention] The form of operation of this invention is explained referring to a drawing. As shown in drawing 2 (a), the IC chip 1 is carried in a leadframe 10, and it fixes to it. In drawing 2, 2 is adhesives and is for fixing the IC chip 1 to the die pad of a leadframe. As a leadframe, the copper material which was excellent in thermal conductivity is used. The level difference is given, and the die pad which carries out installation fixation of the IC chip 1 is prepared so that it may see, other portions, for example, lead portion, and may become low in the height direction. As a substitute of

a leadframe, the wiring substrate of a ceramic is sufficient. Adhesives use the silver paste which made the epoxy resin the principal component. After applying a silver paste to the die pad which carries IC chip by the dispenser and carrying IC chip after a silver paste, IC chip is fixed to a die pad by making it dry for 1 hour and making it harden at about 175 degrees C.

[0013] Next, the electrode (not shown) and inner lead 11 on IC chip 1 front face are connected by the metal thin line 3. The gold streak was used as a metal thin line.

[0014] Next, the resin seal of the IC chip metallurgy group thin line etc. is carried out. After placing the leadframe to which the metal thin line by which IC chip was carried in the Shimokane type was given like drawing 1, preparing a cavity and putting metal mold, a heat-hardened type epoxy resin is made to flow in the direction of an arrow, and is stiffened. When a cavity etc. is included, metal mold and the Shimokane type use boron of 3 micrometers of thickness, Lynn, and the thing to which the coat of the compound of a tungsten was given. The position where especially the coat was given has gone to the field which touches closure resins, such as a cavity inside, the gate, and the runner section. What is necessary is for the range of it just to be about 2-10 micrometers, although the compound of boron, Lynn, and a tungsten used the thing with a thickness of 3 micrometers by the ion plating method.

[0015] the metal mold which carried out the coat of the compound of boron, Lynn, and a tungsten -- comparing -- the metal mold of mould mold goods -- it has checked that the mold-release characteristic was improving in order to change the closure resin front face of a semiconductor device into a state with minute irregularity, and the so-called crepe state -- metal mold -- although minute irregularity is attached to the inside, when hard chrome plating is covered, chromium adheres to heights, and when a field covers the compound of boron, Lynn, and a tungsten with the ion plating method to becoming coarser compared with a plating coat front, it adheres to a concavo-convex field uniformly this -- boron, Lynn, and the compound coat of a tungsten -- metal mold -- a hard-chromium coat -- mold releasability is considered to be one good cause from metal mold

[0016] Moreover, as a coat object, even if it uses nickel, Lynn, and a tungsten compound besides boron, Lynn, and a tungsten compound, it is effective similarly.

[0017] Although what is depended on wire bonding as a connection method of a semiconductor device and a leadframe was shown, the thing of flip chip mounting or TAB mounting may be used. Although the thing of a form which carried IC chip in the leadframe of a copper alloy as an example of a semiconductor device was shown, it carries in the leadframe of 42 alloys and QFP and SOP which carried out the resin seal of both sides of IC chip also have the same effect. Since the cracking crack of IC chip tends [ especially ] to happen in TQFP with thin thickness, and TSOP, an effect is remarkable.

[0018]

[Effect of the Invention] nickel, Lynn, a tungsten compound and boron, Lynn, and tungsten compound covering -- the mold-release characteristic of metal mold with the semiconductor closure resin after fabrication is good Therefore, since it is not necessary to perform frequently the dummy shot for recovering a mold-release characteristic, a semiconductor device can be manufactured with sufficient efficiency. Moreover, since the cracking crack of IC chip can be prevented, the reliability of a semiconductor device can be raised.

---

[Translation done.]